I. Abhandlungen

Jb. Nass. Ver. Naturk.	109	S. 7—33	18 Abb.	2 Tab.	Wiesbaden 1987

Pilzvorkommen an Straßenbäumen im Wiesbadener Stadtgebiet

GISELA SCHADEWALDT

Mit 2 Tabellen und 18 Abbildungen

Kurzfassung

Die Stadtökologie stellt den Rahmen für diesen Beitrag dar, der von einer Sachanalyse der ökologischen Situation der Straßenbäume wie auch der Baumpilze ausgeht. Im weiteren werden die eigenen Beobachtungsergebnisse in einer Fundliste der Pilze und in einer Tabelle der zugehörigen Wirtsbäume zusammengefaßt. Exemplarisch kommen elf parasitische Großpilze in Wort und Bild zur Darstellung.

Summary

This essay is to be seen within urban ecology. It starts from the analysis of the ecological situation both of streetside trees and arboreal fungi. Further on the results of own observations are registered in a list of found fungi and in a table of host trees belonging to. Eleven exponents of parasitic macrofungi are described with text and illustrations.

Inhalt

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit geht einer mykologischen Fragestellung unter stadtökologischem Aspekt nach: Welche Pilzarten treten an Straßengehölzen auf und in welcher Beziehung stehen die drei Komponenten Pilz, Baum und Straße zu dem Ganzen des urbanen Großlebensraumes? Der städtische Bereich ist in den letzten zwei Jahrzehnten verstärkt in das Blickfeld ökologischer Forschung getreten (SUKOPP 1973, 1983; WOLKINGER 1977; BLUME, H. & M. HORBERT 1978). So wurden u.a. in zahlreichen Städten Biotopkartierungen durchgeführt, wie auch in der Landeshauptstadt Wiesbaden (Landschaftsökologische Untersuchung 1986), mit dem Ziel, die noch vorhandenen natürlichen Lebensräume im urbanen Gebiet zunächst einmal festzustellen. Aus der Bewertung der biologischen Qualität der erfaßten Landschaftsteile ergeben sich sodann Hinweise zur Schutzwürdigkeit einzelner Biotope, insbesondere solcher, die im Sinne des Artenschutzes zu bewahren sind (BAUER, H. J. & H. BICK 1982; SUKOPP, H. & W. LOHMEYER 1985). Einen anderen Schwerpunkt ökologischer Forschung bilden die Erhebungen zum Artenbestand. Was dabei die Flora betrifft, so werden bundesweit bevorzugt Daten zu Blütenpflanzen erhoben, dagegen die meisten Kryptogamen, darunter auch die Pilze, vernachlässigt (FINK, H. G. & EU. NOWAK 1983). Die reine Kartierungsarbeit ist noch längst nicht abgeschlossen, und Daten über die ökologischen Begleitumstände der Artenvorkommen stehen bislang kaum zur Verfügung. Andere Untersuchungen im Rahmen der urbanökologischen Analyse haben ergeben, daß die heutige Stadtlandschaft nur noch sehr wenige naturnahe Restareale aufweist, dafür aber eine Anzahl anthropogener Standorte wie Müllplätze, Friedhöfe, Bahnanlagen, Hausgärten. Diese Flächen sind ökologisch bedeutsame „Naturinseln", in denen viele Pflanzen- und Tierarten lebensfähig sind. Derartige Standorte ermöglichen sogar die Einführung und Ausbreitung neuer Arten und dienen bisweilen auch als Refugium für gefährdete Species. Der Begriff „Stadtökologie" beinhaltet aber nicht nur die Vorstellung von Erfassung und Erhaltung wie auch Wiederherstellung von Flora und Fauna und ihrer Lebensräume, sondern bezieht den Menschen mit seinen Bedürfnissen und die von ihm ausgehenden Veränderungen und Beeinträchtigungen der Lebewelt mit ein. Natur und Kultur, biotische und abiotische Faktoren, stehen in der Stadt in einem besonderen Spannungsfeld, befinden sich in einem „labilen Gleichgewichtszustand" (MUELLER, K. H. 1984: 165). Menschliche Lebensbedürfnisse und Nutzungsansprüche mit den Daseinsgrundlagen von Pflanze und Tier in Einklang zu bringen, das ist nicht nur Anliegen ökologischer Forschung, sondern darüber hinaus Aufgabe für Stadtplaner und Politiker wie auch Verpflichtung für den Bürger.

2. Methode

Bei der Beschäftigung mit der Literatur zur Ökologie der Städte fällt auf, daß nur wenige Abhandlungen mit mykologischer Fragestellung erschienen sind. Einige Publikationen haben das Pilzaufkommen Botanischer Gärten oder städtischer Parkanlagen im Sinne einer floristischen Aufnahme zum Inhalt, eine umfassende mykologische Bearbeitung eines polnischen Großstadtbiotops trifft die Feststellung, daß wenig bekannt ist über Großpilze in der Stadt — „little is known of urban macro-fungi" — (ŁAWRYNOWICZ 1982: 41). Nur eine Arbeit bezieht sich als mykologische Studie spezieller auf Park- und Straßenbäume (SEEHANN 1979), so daß für die eigene Themenbearbeitung nur einige Bezugs- und Vergleichsmöglichkeiten gegeben sind.

Im Frühjahr 1985 ergab ein Orientierungsgang, daß überall im Stadtgebiet Befallsbäume auszumachen waren. Im weiteren Verlauf wurde ein ausgewähltes Areal, vom Stadtzentrum mit dichter Bebauung ausgehend zum nordwestlichen Stadtrand hin mit aufgelockerter Besiedlung in 14tägigem Turnus begangen. Dieser zeitliche Abstand war ausreichend; die Holzpilze sind im allgemeinen nicht so kurzlebig, daß man ihr Erscheinen verpassen könnte. Über ein Beobachtungsjahr hinweg wurde das Pilzaufkommen registriert (Funddatum, Fundort, Wirtsbaum), das Fundobjekt soweit möglich an Ort und Stelle zwecks Dokumentation fotografiert. Bei dem überwiegenden Teil der Pilzfunde war eine Feldbestimmung nicht möglich, die Fruchtkörper mußten zwecks Artdiagnose über Mikromerkmale eingesammelt werden. Es kamen nur Großpilze (Macromyceten) zur Aufnahme; die in der Lebensgemeinschaft Baum nicht minder bedeutungsvollen Kleinpilze wurden nicht berücksichtigt. Als Bestimmungshilfen dienten die Werke von BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1986), JAHN (1976, 1979), MICHAEL, E. & B. HENNIG (1986), RYVARDEN (1976) sowie von MOSER (1983) und JÜLICH (1984), nach denen sich auch die Nomenklatur richtet. Zur Bestimmung der Gehölze wurden die Bestimmungsbücher von KRÜSSMANN (1968) und FITSCHEN (1983) herangezogen. Beim Auffinden der Objekte wurde ich dankenswerterweise vom städtischen Grünflächenamt durch Hinweise auf Fundstellen unterstützt.

3. Sachanalyse

3.1. Zur Ökologie der Straßenbäume

Die problematische Situation der Bäume in der Stadt ist in mehreren Veröffentlichungen aufgezeigt (DE LA CHEVALLERIE 1974 ; MEYER, F. H. 1980, 1982), so daß hier nur auf einige Gesichtspunkte im Zusammenhang mit den pilzkundlichen Beobachtungen hingewiesen wird.

Das Umfeld der Straßenbäume im urbanen Verdichtungsraum ist in erheblichem Maße gestört. Mehrere Faktoren haben hierbei Bedeutung. Infolge der

massiven Bebauung und Versiegelung der Böden kommt es großräumig gesehen im Ballungsraum Stadt gegenüber dem Freiland zu einer Temperaturerhöhung, die noch gesteigert wird durch die Reflexionswärme des jeweiligen kleinklimatischen Standtortes. Die Bäume können der Übertemperatur durch Verdunstungssteigerung in der Regel nicht entgegenwirken, weil ihr Wasserhaushalt ohnehin schon angespannt ist infolge Grundwasserverknappung, erniedrigter Luftfeuchtigkeit und Fehlen einer wasserhaltenden Humusschicht im Stadtgebiet gegenüber dem Umland. Eine weitere Beeinträchtigung seiner Lebensbedingungen erfährt der Straßenbaum im Bodenbereich: Mangel an Nährstoffen und Sauerstoff infolge Bodenversiegelung führt zur Herabsetzung der Tätigkeit der Kleinlebewelt in der Bodensubstanz und zur Minderung der Wurzelleistung. Der dem Baum zugestandene Wurzelraum ist nicht nur physiologisch gesehen unzureichend, sondern auch rein räumlich. Die Einengung des Wurzelraumes wird vor allem verursacht durch die zahlreich vorhandenen Versorgungsstränge, die zudem ständig Aufgrabungsarbeiten bedingen. Trotz mancher Vorsorgemaßnahmen bleiben dabei Beschädigungen des Wurzelwerkes nicht aus, das Eindringen von Krankheitserregern, auch pilzlichen, wird auf diesem Wege möglich. Abbildung 1 gibt eine Vorstellung davon, mit welchen Verhältnissen der Baum unter der Bodenabdeckung fertig werden muß.

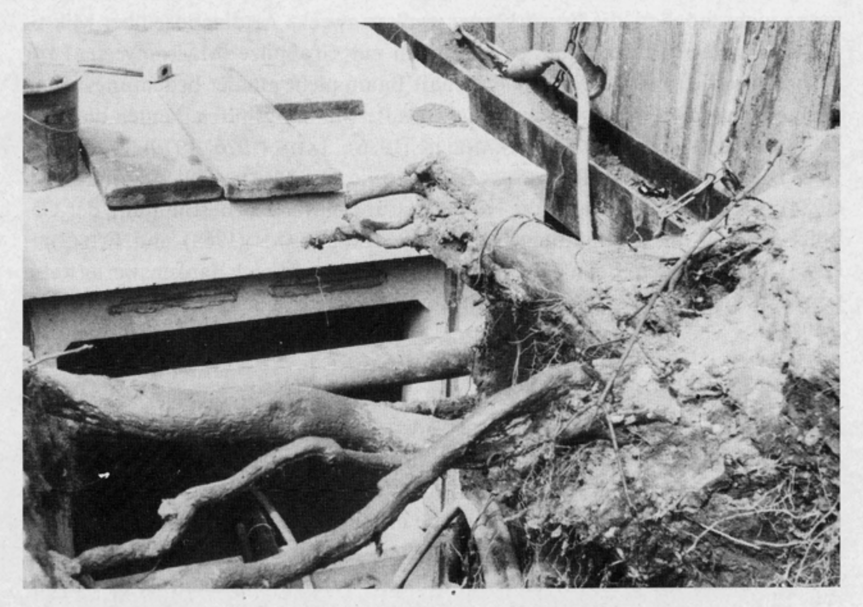


Abb. 1: Tiefbauarbeiten im Wurzelbereich eines Straßenbaumes

Auch über der Erde wirken auf den Baum anthropogen verursachte Negativfaktoren ein. So bedingt der Kraftfahrzeugverkehr neben physiologischer Belastung durch Schadstoffe zahlreiche mechanische Beschädigungen im Stammbereich, die nicht ohne Auswirkung auf die Vitalität des Baumes bleiben, zumal auch hier die Gefahr der Infektion besteht. Des weiteren ergeben sich im Kronenbereich im Zuge von notwendigen Unterhaltungsmaßnahmen (Auslichten, Aufasten auf Verkehrshöhe) zahlreiche Wundstellen, die wiederum potentielle Eintrittspforten für Schädlinge darstellen, wie eben auch die Pilze. Mit diesen Hinweisen sind die widrigen Standortverhältnisse der Straßenbäume noch längst nicht alle angesprochen. Dem Negativkatalog steht als Positivum das Bemühen auf verschiedenen Ebenen gegenüber, den Ungunstbereich der Bäume zu verbessern, sei es durch Versorgungsmaßnahmen, Erprobung besonders straßengeeigneter Baumarten, intensive Überwachung oder Vergabe von Patenschaften. Eine positive Veränderung der Lebensbedingungen der Bäume erfordert nicht nur fachliches Wissen, berufsmäßigen Einsatz und hohen finanziellen Aufwand, sondern bedarf auch einer Verhaltens- und Bewußtseinsänderung der Stadtbewohner: Die Bäume in den Straßen stellen nicht nur ein räumliches Gestaltungselement dar, ästhetisch und wohltuend empfundenes Grün, sie sind darüber hinaus Glieder des Gesamtökosystems Stadt, dessen Störung und Beeinträchtigung sich auf die gesamte Lebewelt auswirkt, also auch zurückschlägt auf den Menschen als Verursacher und Teilhaber.

3.2. Zur Ökologie der Baumpilze

In Anpassung an ihre Unterlage haben die Holzpilze sehr variable Fruchtkörperformen entwickelt, die von krustenförmigem Überzug bis zu hütigen Ausformungen reichen. Eine für das Wachstum an senkrechten Oberflächen charakteristische Gestalt ist die der Konsole, halbkreisförmig vorgestreckt, flach bei einjähriger Lebenszeit, mehr oder minder dick bei mehrjährigem Wachstum, mit breiter Rückenseite dem Substrat aufsitzend bis sehr fest verwachsen. Die Abbildung 2 zeigt dergestalt typische Vertreter, wie sie dem Beobachter zu jeder Jahreszeit auffallen.

In ökologischer Hinsicht nun kennzeichnet die an Straßenbäumen wachsenden Pilze, daß diese mit jenen in enger organismischer und standörtlicher Beziehung stehen. Bei den Wechselwirkungen spielt eine zentrale Rolle das Holz, wie aus der gemeinhin gewählten Bezeichnung „Holzpilze" schon hervorgeht. Es dient den Pilzen als Nahrungsquelle, die über biochemische Prozesse zur Gewinnung von Energie und zum Aufbau eigener Körpersubstanz genutzt wird. Von besonderer Bedeutung sind hier die Arten, die das Holz lebender Bäume befallen, vom physiologischen Verhalten her also als Parasiten anzusprechen sind. Da der Eintritt der Pilzsporen sich in der Regel über Verletzungen vollzieht, spricht man auch von Wundparasitismus. Es wurden im Vorausgegangenen bereits eini-



Abb. 2: Mehrjähriger hufförmiger Konsolenpilz

ge Entstehungsmöglichkeiten (im Wurzel-, Stamm- und Kronenbereich) aufgezeigt, die noch durch natürliche Verursachung erweitert werden wie Schnee- und Windbruch, Frost- und Hitzerisse. Oft wirken mehrere Schadfaktoren auf den Baum ein, die ihn dann in der Akkumulation schließlich so stark belasten, daß Schwächeparasiten nicht mehr lange ausbleiben. Baum und Pilz verhalten sich geradezu antagonistisch: je vitaler und unbeschädigter der eine, desto weniger einnistungsfähig der andere — je geringer die Anzahl der Schadstellen beim Wirt, desto minder die Zugangsmöglichkeiten für den Parasiten. Es ist nun aber nicht so, daß der Baum sogleich jedem pilzlichen Angriff erliegt. Er setzt diesem verschiedene Abwehrmaßnahmen entgegen. So sind in Rinde und Holz Substanzen enthalten, die einen toxischen Effekt auf das Pilzwachstum haben. Ferner

wirken die in den Hölzern vorkommenden Gerbstoffe in ähnlicher Weise. Schließlich kommt es auch zu Wundreaktionen, indem der Baum oberflächliche Rindenverletzungen mit einem neuen Abschlußgewebe verschließt oder tiefergehenden Schädigungen mit der Ausbildung von Wundkallus begegnet, der die Wundstelle im Laufe der Zeit überwallt. Kommt es trotz aller Abwehr seitens des Baumes dennoch zu einer Pilzinfektion, so setzen langjährige Prozesse ein, in deren Verlauf je nach Pilzart das zentrale Totholz des Stamminnern abgebaut wird oder der physiologisch aktive Teil, der Splint, bisweilen auch das Kambium. Im ersten Fall schreitet die Stammfäule so lange fort, bis der Baum, stammhohl, aus statischen Gründen umbricht. Was den Angriff der Pilze auf die periphere lebende Zone betrifft, so kommen dadurch Stofftransport und Dickenwachstum zum Erliegen, der Baum stirbt ab. Die Durchsetzung des Gewebes mit Mycel bleibt zunächst unbemerkt. Treten jedoch die ersten Fruchtkörper nach außen in Erscheinung, so ist der Abgang des Baumes nicht mehr aufzuhalten. Es wurde bereits erwähnt, daß die Fäule zurückzuführen ist auf biochemische Veränderungen des Holzes unter der Einwirkung der Pilze. Ohne auf das komplizierte Detailgeschehen einzugehen, werden hier die Zusammenhänge nur in groben Zügen dargelegt. Zum genaueren Studium der vielschichtigen Prozesse sei auf die ausführliche Darstellung bei RYPAČEK (1966) verwiesen. Hauptbestandteile des Holzes sind Cellulose — vorwiegend als Gerüstsubstanz dienend — und Lignin, mehr als Füllmaterial für den Holzkörper eingebaut. Da die einen Pilze nur den Holzstoff (Lignin), die anderen bevorzugt Cellulose angreifen, werden zwei physiologische Gruppen unterschieden: Braunfäulepilze lassen das Lignin übrig, das Holz bekommt eine mürbe Beschaffenheit, reißt würfelig auf und fällt schließlich als braunrotes Pulver auseinander (Abbildung 3). Demgegenüber wird von Weißfäuleerregern Lignin und Cellulose für ihre Ernährung erschlossen. Das Holz nimmt unter der Abbautätigkeit eine weißliche Farbe und längsfaserige Struktur an (Abbildung 4).

Zu dieser holzverwertenden Ernährungsweise sind die Pilze fähig aufgrund ihrer Ausstattung mit Enzymen. Beide Fäuletypen verfügen über unterschiedliche Fermente, so daß damit der verschiedenartige Abbauprozeß verständlich wird. Die Enzyme werden über die Hyphen als Ectoenzyme in das Holz abgegeben (Abbildung 5). Eine Vielzahl von ihnen ist bekannt, in ihrer Wirkungsweise aber noch nicht voll aufgeklärt.

In diesem Zusammenhang müssen noch die Wirtsbäume der holzabbauenden Pilze erwähnt werden. Unter diesen gibt es nur wenige, die an allen Holzarten vorkommen und auch nur wenige, die an einen einzigen Wirt gebunden sind. Die meisten Holzparasiten verfügen über ein mehr oder weniger breites Wirtsspektrum. Angaben hierzu finden sich bei KREISEL (1979), sie gehen oft als artspezifisches Merkmal in den Bestimmungsschlüssel ein.

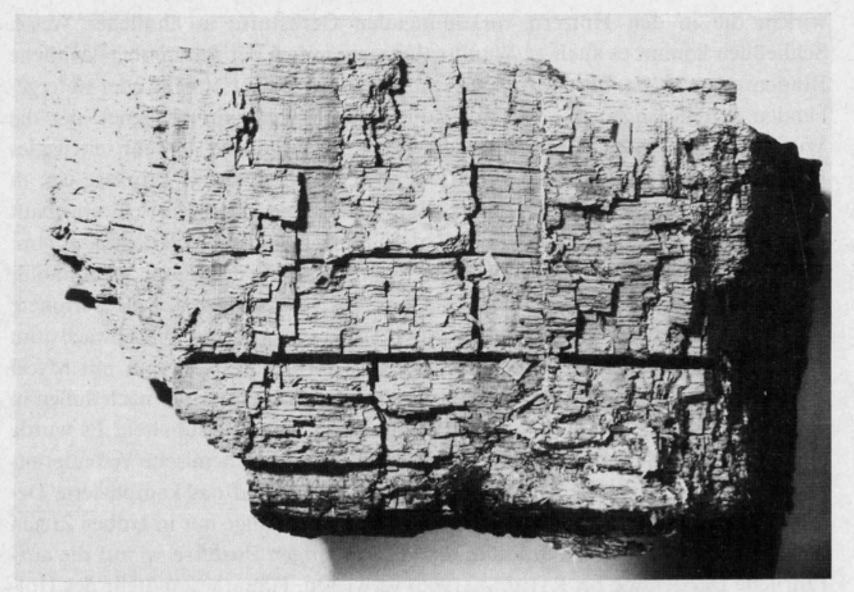


Abb. 3: Braunfaules Holz

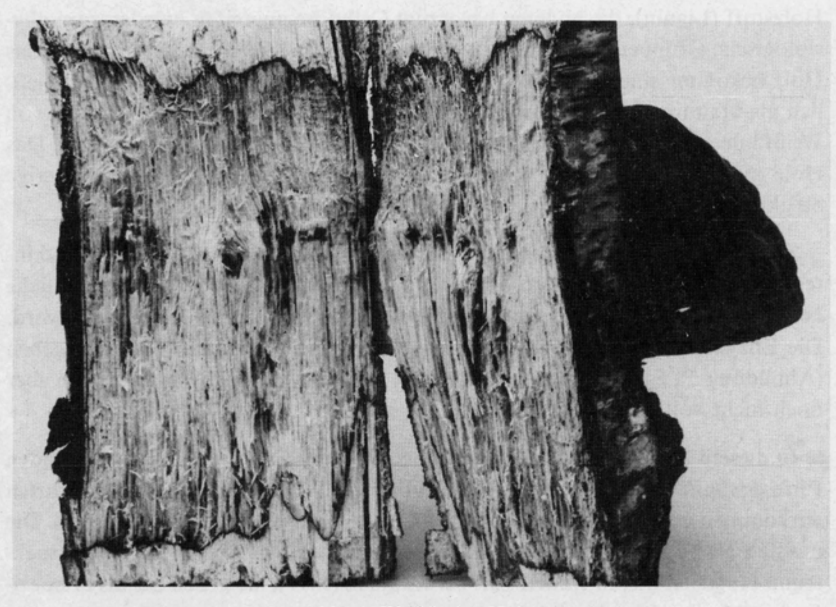


Abb. 4: Weißfaules Holz

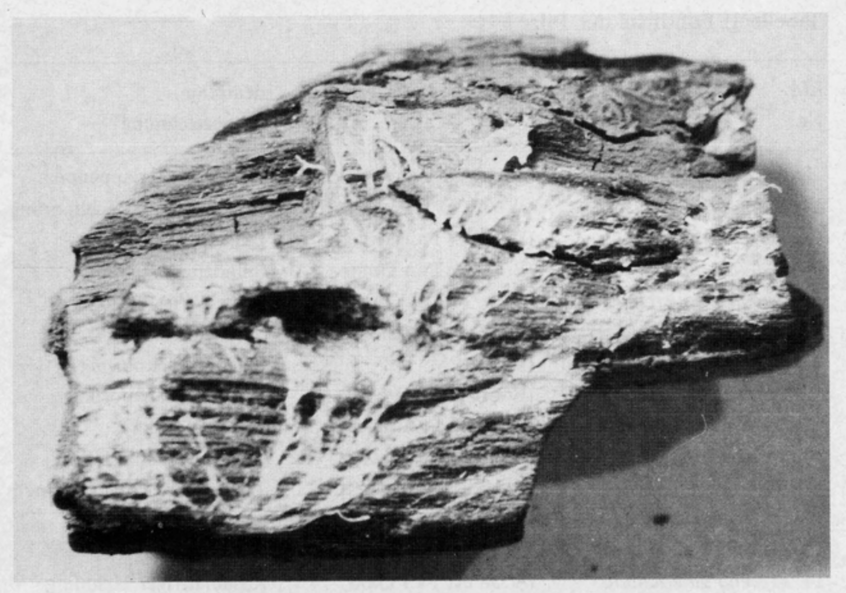


Abb. 5: Braunfaules Holz mit Pilzmycel

4. Erhebungsergebnisse

4.1. Allgemeine Aussagen

Insgesamt können aufgrund der einjährigen Aufnahme 23 Pilzarten als sicher diagnostiziert angegeben werden. Die Zahl der aufgefundenen Species lag zwar höher, die Bestimmung der Fruchtkörper war jedoch zum Teil wegen Überalterung, teilweise auch wegen Unzugänglichkeit nicht möglich. Ferner wurden die Fundobjekte ausgeklammert, die zwar ihr Vorkommen am Holz der Bäume hatten, aber laut Literaturangaben nicht als eigentliche Holzzerstörer gelten. Die Beobachtungsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Bei den wissenschaftlichen Artnamen wurde auf Synonymverweise verzichtet, sie wären zu umfangreich. Dagegen wurden die deutschen Vulgärnamen in die Fundliste aufgenommen, um auch dem interessierten Laien von der Bezeichnung her eine gewisse Vorstellungshilfe zu geben.

Tabelle 1: Fundliste der Pilze

Lfd. Nr.	wissenschaftlicher Artname		deutsche Artbezeichnung
1	*Auricularia mesenterica*	(DICKS. ex GRAY) PERS.	Gezonter Ohrlappenpilz
2	*Bjerkandera adusta*	(WILLD. ex FR.) KARST.	Angebrannter Rauchporling
3	*Cerrena unicolor*	(BULL. ex FR.) MURRILL	Einfarbige Tramete
4	*Collybia fusipes*	(BULL. ex FR.) QUÉL.	Spindeliger Rübling
5	*Daedalea quercina*	(L. ex FR.)	Eichen-Wirrling
6	*Flammulina velutipes*	(CURT. ex FR.) SINGER	Samtfuß-Rübling
7	*Ganoderma applanatum*	(PERS.) PAT.	Flacher Lackporling
8	*Ganoderma resinaceum*	(BOUD. in PAT.)	Harziger Lackporling
9	*Hericium erinaceum*	(BULL. ex FR.) PERS.	Igel-Stachelbart
10	*Inonotus hispidus*	(BULL. ex FR.) KARST.	Zottiger Schillerporling
11	*Inonotus dryadeus*	(PERS. ex FR.) MURRILL	Tropfender Schillerporling
12	*Laetiporus sulphureus*	(BULL. ex FR.) MURRILL	Schwefel-Porling
13	*Meripilus giganteus*	(PERS. ex FR.) KARST.	Riesen-Porling
14	*Mycena galericulata*	(SCOP. ex. FR.) GRAY	Rosablättriger Helmling
15	*Phellinus robustus*	(KARST.) BOURD. & GALZ.	Eichen-Feuerschwamm
16	*Pholiota adiposa*	(FR.) KUMMER	Schleimiger Schüppling
17	*Pholiota aurivella*	(BATSCH ex FR.) KUMMER	Goldfell-Schüppling
18	*Pleurotus dryinus*	(PERS. ex FR.) KUMMER	Eichen-Seitling
19	*Pleurotus ostreatus*	(JACQ. ex FR.) KUMMER	Austern-Seitling
20	*Polyporus squamosus*	(HUDS.) ex FR.	Schuppiger Porling
21	*Schizophyllum commune*	(FR. ex FR.)	Gemeiner Spaltblättling
22	*Trametes versicolor*	(L. ex FR.) PILÁT	Schmetterlings-Porling
23	*Volvariella bombycina*	(PERS. ex FR.) SINGER	Wolliger Scheidling

Im Hinblick auf die Systematik handelt es sich bei dem aufgefundenen Basidiomycetenbesatz überwiegend um Vertreter der Klasse *Holobasidiomycetes* aus der Ordnung *Aphyllophorales* (Nichtblätterpilze), um Porlinge im weitesten Sinne aus verschiedenen Familien. Zwei Drittel der Fundarten gehören in diese Gruppe, während die übrigen Holzpilze anderen systematischen Einheiten zuzuordnen sind. Häufig wiederkehrende Arten erregten naturgemäß das Interesse nicht so sehr wie seltenere Species, zumal wenn sie als Einzelfunde zu vermerken waren wie *Hericium erinaceum* — oder sonstige nicht in der allgemeinen Erwartung stehende Arten, etwa *Auricularia mesenterica, Ganoderma resinaceum, Inonotus dryadeus.* Besondere Aufmerksamkeit kommt auch den Arten zu, die durch ihr gehäuftes Auftreten zu weitergehenden Überlegungen anregen. Im Beobachtungsgebiet ist *Inonotus hispidus* der weitaus häufigste Schadpilz. Er ist

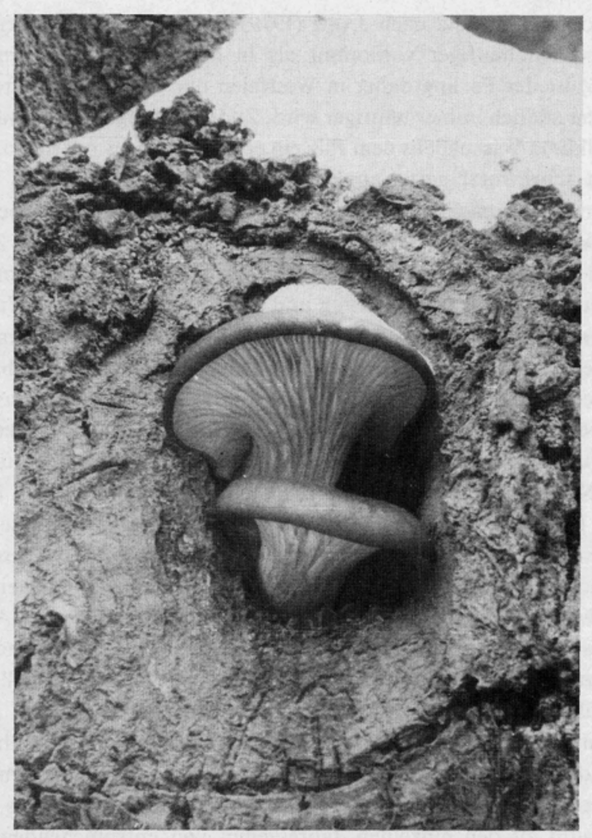


Abb. 6: Ein typischer Winterpilz: *Pleurotus ostreatus* (Austern-Seitling) an *Sorbus* (Mehlbeere), 20. XII. 1986

Bevor im weiteren die Schadpilze in Zusammenhang mit ihren Wirtsbäumen gesehen werden, seien einige Bemerkungen zum Gehölzbestand als solchem gegeben. Das Wiesbadener Stadtgebiet (ohne die Vororte Mainz-Amöneburg, Mainz-Kostheim, Mainz-Kastel) hat einen Gesamtbaumbestand von 12.375 Stück (Stand 1985), davon Altbäume 5.535 und 6.840 Jungbäume. Mehr als jeder zweite Baum ist demnach eine Jungpflanzung. Dies ist nicht ohne Bedeutung für das Pilzvorkommen. Die Vitalität dieser Bäume ist noch uneingeschränkt, es sind kaum Wundstellen vorhanden, so daß Schwäche- oder Wundparasiten keine Angriffsfläche vorfinden. Demgemäß war unter den Befallsbäumen auch nur ein Jungbaum zu verzeichnen, worauf an anderer Stelle noch Bezug genommen

eine thermophile Art, die nach JAHN (1979) in Mitteleuropa in den südlichen Teilen wesentlich häufiger vorkommt als in den nördlichen. Ebenfalls nach JAHN (1976) ist der Porling daher in Westfalen nur zerstreut anzutreffen, während er weiter südlich immer häufiger wird. Zudem ermöglicht das wärmebegünstigte Lokalklima Wiesbadens dem Pilz ein epidemieartiges Auftreten. Der intensive Parasit schmarotzt gerne an Platane, die einen Großteil des städtischen Baumbestandes ausmacht. Vier bis fünf der mächtigen Fruchtkörper an einem Wirt sind keine Seltenheit. Der Pilzbefall steht darüber hinaus in Zusammenhang mit der Ungunst des Standortes der Wirtsbäume, die gekennzeichnet ist durch extrem hohe Verkehrsbelastung und starke Verdichtung des Untergrundes (Bereich Rheinstraße—Kaiser-Friedrich-Ring). In einem anderen Straßenbereich (Lahnstraße) konnte diese epidemische Ausbreitung ebenfalls beobachtet werden. Die hier benachbart stehenden Altexemplare der Gattung *Sorbus* (Mehlbeere) zeigen bekannte Symptome physiologischer Schädigung wie trockene und absterbende Äste im Kronenbereich, Blattverfärbungen und reduzierte Blattzahl, fehlenden Neuaustrieb. Neben zahlreichen Wundstellen, die an den Bäumen im Laufe ihrer Lebenszeit entstanden sind, fallen die häufigen Längsrisse in der Rinde auf. Diese Rindenveränderung kann mit der Alterung der Gewächse in Verbindung gebracht werden, zumal diese im ganzen den Eindruck machen als hätten sie sich in ihrer Wuchskraft erschöpft. Mit etwa 50 Jahren wäre ihre Altersgrenze an einem natürlichen Standort wohl noch nicht erreicht, doch im Stadtgebiet unter den ungünstigen Standortverhältnissen altern die Bäume schneller. Eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schaderregern ist die Folge.

Aufschlußreich, zumal für den Laienbeobachter, ist auch die jahreszeitliche Verteilung der Pilzfunde. Ähnlich den Verhältnissen im Wald erscheinen auch an den Straßenbäumen das ganze Jahr über Pilzfruchtkörper. Das phänologische Bild wird zu den einzelnen Jahreszeiten von entsprechenden Arten bestimmt. Zu Beginn der Beobachtungszeit im Frühjahr fielen zunächst die einjährig überwinternden Arten auf: *Auricularia mesenterica, Cerrena unicolor, Schizophyllum commune, Trametes versicolor.* In den Monaten Juni und Juli war dann ein erster Höhepunkt an neuen Fruchtkörpern zu verzeichnen: *Laetiporus sulphureus, Inonotus hispidus, Inonotus dryadeus, Polyporus squamosus, Volvariella bombycina.* Parallel dazu traten an den mehrjährigen Arten die diesjährigen Zuwachszonen in Erscheinung, und die Fruchtkörper gingen nach und nach zur Sporulation über: *Phellinus robustus, Ganoderma applanatum, Daedalea quercina.* Der Monat August erwies sich bis auf einen Fund (*Collybia fusipes*) als artenarm, während mit dem September ein zweiter Fruktifikationsschub einsetzte und Ende Oktober zurückging: *Pholiota adiposa, Pholiota aurivella, Pleurotus dryinus, Hericium erinaceum, Meripilus giganteus, Mycena galericulata.* Mit dem Auftreten typischer Winterpilze (*Pleurotus ostreatus* und *Flammulina velutipes*) hat sich der Jahreskreis geschlossen (Abbildung 6).



Abb. 6: Ein typischer Winterpilz: *Pleurotus ostreatus* (Austern-Seitling) an *Sorbus* (Mehlbeere), 20. XII. 1986

Bevor im weiteren die Schadpilze in Zusammenhang mit ihren Wirtsbäumen gesehen werden, seien einige Bemerkungen zum Gehölzbestand als solchem gegeben. Das Wiesbadener Stadtgebiet (ohne die Vororte Mainz-Amöneburg, Mainz-Kostheim, Mainz-Kastel) hat einen Gesamtbaumbestand von 12.375 Stück (Stand 1985), davon Altbäume 5.535 und 6.840 Jungbäume. Mehr als jeder zweite Baum ist demnach eine Jungpflanzung. Dies ist nicht ohne Bedeutung für das Pilzvorkommen. Die Vitalität dieser Bäume ist noch uneingeschränkt, es sind kaum Wundstellen vorhanden, so daß Schwäche- oder Wundparasiten keine Angriffsfläche vorfinden. Demgemäß war unter den Befallsbäumen auch nur ein Jungbaum zu verzeichnen, worauf an anderer Stelle noch Bezug genommen

wird. Bezüglich der Gattungszugehörigkeit der Bäume steht *Tilia* an erster Stelle (rund 26%), gefolgt von *Platanus* (rund 23%), *Acer* (16%) und *Robinia* (13%). Vom Eindruck her bestimmt in etlichen Straßenzügen *Platanus* das Straßenbild. Des weiteren sind in nennenswerter Anzahl vertreten die Gattungen *Aesculus, Crataegus, Quercus* und *Prunus.* Ordnet man nun die Pilzarten den Baumgattungen zu (Tabelle 2), so ergibt sich ein vielfältiges Bild: Pilzarten beispielsweise, die nur an einer Wirtspflanze aufgetreten sind wie *Inonotus dryadeus* und *Polyporus squamosus,* unterscheiden sich in ihrem physiologischen Verhalten erheblich. Während die erste Art durch hohe Wirtsspezifität gekennzeichnet ist — sie kommt in dieser Region fast ausschließlich an *Quercus* vor —, hat letztere ein breites Wirtsspektrum — etwa 20 verschiedene Wirte — obgleich hier nur an einer Gattung aufgetreten. Die große Artenvielfalt von 7 Pilzspecies an der Linde erklärt sich einerseits aus deren hohem Bestandsanteil, aber auch unabhängig davon ist dieser Baum eine Art Allerweltswirt, der von vielen Arten besiedelt wird. Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Verteilungsverhältnisse bei einer einmaligen Aufnahme nur den augenblicklichen (Zufalls)-Stand widerspiegeln und keine Verallgemeinerung zulassen etwa im Sinne einer Stufenfolge der Anfälligkeit.

Die Lokalisation der Pilzfruchtkörper am Einzelbaum entspricht dessen Grobgliederung in Wurzel-, Stamm und Kronenbereich mit den dort jeweils gegebenen Zugangsmöglichkeiten für die Schadorganismen. Als wurzelbürtige Fäuleerreger sind *Meripilus giganteus* und *Collybia fusipes* in Erscheinung getreten, am Stammgrund vor allem die beiden *Ganoderma*-Arten. Am stärksten wurden der Stamm und der untere Kronenraum von Schadpilzen befallen, was mit den in diesem Bereich häufigen Wundstellen in Zusammenhang steht. Das Gros der Funde war hier zu verzeichnen, während in der oberen Kronenregion nur wenige Großpilze zu vermerken waren, beispielsweise *Pholiota aurivella,* der mit einem seiner Vulgärnamen, „Hochthronender Schüppling", darauf Bezug nimmt.

Die Gruppierung der Fundobjekte schließlich entsprechend ihren Lebensweisen als Holzzerstörer gibt ebenfalls Aufschluß über das physiologisch-ökologische Verhältnis von Pilz und Baum. Wie bereits erwähnt unterscheiden sich die Holzpilze in ihrer Lebensweise unter anderem dahingehend, daß die einen nur abgestorbenes Holz zersetzen (Saprophyten), die anderen das lebende Gewebe angreifen und abtöten (Parasiten). Nur wenige Pilze gehören starr dieser oder jener Gruppe an wie aus der Fundliste z.B. *Phellinus robustus,* der von der Rinde aus auch das Kambium parasitiert, am geschlagenen Baum jedoch sein Wachstum bald einstellt. Ebenso wächst der Parasit *Inonotus hispidus* am gestürzten oder gefällten Baum nicht weiter. Die meisten Holzpilze wechseln die Lebensform, indem sie zunächst die toten Holzteile eines lebenden Baumes besiedeln und dort auch Fruchtkörper bilden, dann jedoch auf seine lebenden Bereiche übergreifen, also vom Saprophyten zum Parasiten werden. Das trifft zu für

Tabelle 2: Pilzarten und ihre jeweiligen Wirtsbäume

Pilzart		Baumgattung
Auricularia mesenterica	(DICKS. ex GRAY) PERS.	*Salix*
Bjerkandera adusta	(WILLD. ex FR.) KARST.	*Tilia, Acer*
Cerrena unicolor	(BULL. ex FR.) MURRILL	*Acer*
Collybia fusipes	(BULL. ex FR.) QUÉL.	*Quercus*
Daedalea quercina	(L. ex FR.)	*Tilia, Platanus, Acer*
Flammulina velupites	(CURT. ex FR.) SINGER	*Tilia*
Ganoderma applanatum	(PERS.) PAT.	*Tilia*
Ganoderma resinaceum	(BOUD. in PAT.)	*Aesculus, Quercus*
Hericium erinaceum	(BULL. ex FR.) PERS.	*Platanus*
Inonotus hispidus	(BULL. ex FR.) KARST	*Sorbus, Platanus, Acer, Fraxinus*
Inonotus dryadeus	(PERS. ex FR.) MURRILL	*Quercus*
Laetiporus sulphureus	(BULL. ex FR.) MURRILL	*Quercus, Robinia, Sorbus*
Meripilus giganteus	(PERS. ex FR.) KARST.	*Aesculus, Quercus*
Mycena galericulata	(SCOP. ex FR.) GRAY	*Robinia*
Phellinus robustus	(KARST.) BOURD. & GALZ.	*Quercus, Robinia, Sorbus*
Pholiota adiposa	(FR.) KUMMER	*Platanus*
Pholiota aurivella	(BATSCH ex. FR.) KUMMER	*Robinia, Platanus*
Pleurotus dryinus	(PERS. ex FR.) KUMMER	*Platanus*
Pleurotus ostreatus	(JACQ. ex FR.) KUMMER	*Tilia, Platanus, Acer, Sorbus*
Polyporus squamosus	(HUDS.) ex FR.	*Acer*
Schizophyllum commune	(FR. ex FR.)	*Tilia*
Trametes versicolor	(L. ex FR.) PILÁT	*Tilia, Acer*
Volvariella bombycina	(PERS. ex FR.) SINGER	*Acer, Platanus*

die Fundarten *Daedalea quercina, Ganoderma applanatum, Trametes versicolor, Schizophyllum commune, Meripilus giganteus,* um einige Beispiele zu nennen. Der Übergang zur parasitischen Lebensweise dieser Arten steht in engem Zusammenhang mit der Belastung und Schwächung des Wirtes — in unserem Fall weitgehend bedingt durch die extremen Standortverhältnisse —, die der Pilz ausnutzt für den Vorstoß in sonst nicht zugängliche Gewebsbereiche. Auch in umgekehrter Richtung können Schadpilze, die anfangs als Parasiten auftreten — wie etwa *Laetiporus sulphureus, Polyporus squamosus* — in der Folgezeit an gefällten Stämmen als Saprophyten weiterleben und weiterfruktifizieren. Bei den meisten Fundpilzen liegt physiologische Vielseitigkeit vor, sie können fakultativ in einen anderen Lebenstyp übergehen.

Was die Ernährungsweise der Fundarten betrifft so sind sie fast ausnahmslos dem Weißfäuletyp zuzurechnen. Braunfäulepilze betreiben den Holzabbau überwiegend an Nadelholz, nur wenige an Laubholz und manche an Laub- und Nadelholz. Entsprechend dem Laubholzcharakter des Straßenbaumbestandes wurden nur zwei Schadpilzarten als Braunfäuleerreger angetroffen, nämlich *Daedalea quercina*, der zu den wenigen braunfäuleverursachenden Laubholzbesiedlern gehört, und *Laetiporus sulphureus*, der an Laub- wie Nadelholz eine intensive Braunfäule hervorruft.

Der Vergleich der eigenen Untersuchung mit der von SEEHANN (1979) weist einige übereinstimmende Befunde aber auch abweichende Ergebnisse auf. Die Erhebung über Fäulepilze an lebenden Bäumen in Hamburg wurde über zehn Jahre hin durchgeführt und ermittelte etwa 35 Pilzarten an Straßenbäumen (Wiesbaden 23 Arten in einem Beobachtungsjahr), die ebenfalls zum überwiegenden Teil den Porlingen zuzurechnen sind (Hamburg 50% aller beobachteten Arten, Wiesbaden zwei Drittel). Hier wie dort verursacht die Mehrzahl dieser Pilze eine Weißfäule, weil im Straßenbaumbestand beider Städte das Wirtspotential für die Braunfäuleerreger nicht gegeben ist. Auch bei der Hamburger Erhebung zeigte sich, daß die Pilzflora vom Stammfuß bis zum unteren Kronenraum am artenreichsten war, was in Zusammenhang steht mit der Vielzahl der Wunden in diesem Bereich und der damit gegebenen Infektionsmöglichkeit. Als häufigsten Schadpilz nennt SEEHANN für Hamburg den Riesenporling (*Meripilus giganteus*), der die Wurzeln infiziert und von dort aus weiter bis zum Stammholz vordringt, wo er eine intensive Weißfäule verursacht. Der Riesenporling ist ein Folgeschädling von Eingriffen im Wurzelraum (Bauarbeiten, Bodenabdeckung), sein Auftreten läßt dem Baum kaum noch eine Überlebenschance. Dieser Schadpilz wurde bei der hiesigen Erhebung bisher nur zweimal festgestellt, und zwar an Eiche und Roßkastanie, letztere ist als bevorzugter Wirt anzusehen. Dem Riesenporling entspricht — was die Häufigkeit des Vorkommens und die Bedeutung in der Schadwirkung betrifft — für den Wiesbadener Stadtbereich der Zottige Schillerporling (*Inonotus hispidus*), als thermophile Art an Hamburgs Bäumen nicht aufgetreten. Diese Beobachtungen haben ihre Entsprechung im Verbreitungsgebiet des parasitischen Porlings. Der weitere Vergleich der Fundarten beider Städte läßt noch die eine oder andere Folgerung zu, beispielsweise, daß das Auftreten von *Laetiporus sulphureus* (Schwefelporling) als häufigem und weit verbreitetem Wundparasit in Hamburg wie Wiesbaden zu erwarten war, stößt aber zunehmend auf Interpretationsschwierigkeiten, weil Standort- und Klimaverhältnisse, unterschiedliches Baumartenspektrum, Pilzeigenschaften und Fundhäufigkeit als variable Faktoren das Gesamtbild beeinflussen.

4.2. Spezielle Artendarstellung

Wenn im folgenden einzelne Arten zur Darstellung kommen, so sind Foto und Text als einander ergänzend gedacht. Nicht vollständige Artbeschreibungen sind vorgesehen, sondern es soll die Einheit von Pilz und Baum zum Ausdruck gebracht werden. So sehr dabei auch Sachinformation und Dokumentation im Vordergrund stehen, so mag der Betrachter sich auch angesprochen fühlen von der Mannigfaltigkeit und Erlebnisqualität der Natur im innerstädtischen Raum.

Auricularia mesenterica (Gezonter Ohrlappenpilz):
Die lebenden frischen Fruchtkörper haben eine kautschukartige, gelatinöse Konsistenz, die eingetrockneten fühlen sich spröde und hornartig an. Der Pilz wächst meist in dachziegelig angeordneten Gruppen und ist mit dem Substrat nur locker verwachsen. Charakteristisch ist die Hutunterseite mit dem aderig gefälteten Hymenium von braun-violetter Farbe. Nur zwei Arten der Gattung sind in Europa beheimatet, wo sie wärmebegünstigte Standorte besiedeln. Der Gezonte Ohrlappenpilz bevorzugt bei uns milde Standorte südlich des Mains in den Rhein-Donau-Tälern.

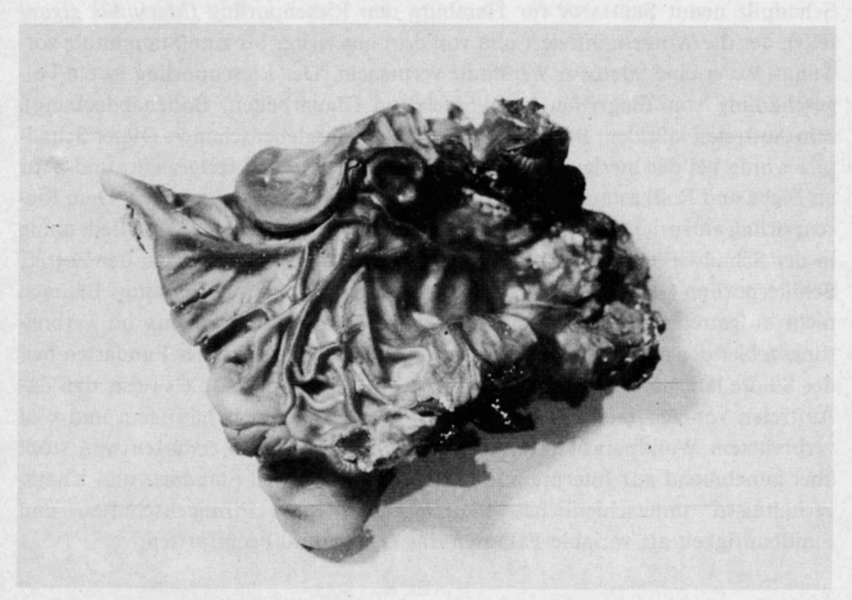


Abb. 7: *Auricularia mesenterica* (Gezonter Ohrlappenpilz) von *Salix* (Weide), 29. IV. 1985, Unterseite mit dem faltig-aderigen Hymenium

Ganoderma resinaceum (Harziger Lackporling):
Der Porling lebt parasitisch vorzugsweise an Eiche, gerne im unteren Stammbereich. Die Hutoberseite ist von kupfer- bis rotbrauner Farbe und mit einer Harzkruste versehen. Der Pilz wird in der einschlägigen Literatur als seltene Art für Mitteleuropa genannt. Er ist in die „Vorläufige Rote Liste der Großpilze“ (1984) aufgenommen in die Gefährdungsstufe 2 (stark gefährdet).

Volvariella bombycina (Wolliger Scheidling):
Sowohl der lateinische wie der deutsche Gattungsname weist auf ein ausgeprägtes Merkmal hin, die tütige Scheide (lat. volva) an der Stielbasis. Die Artbezeichnung enthält einen Hinweis auf die anfangs fein seidige Hutoberfläche (gr. bombyx = Seidenraupe). Der Pilz erscheint ab Juni, er ist in Europa nirgends häufig. Die Anfangsstadien dieses Pilzes sehen aus wie Eier und sind oft so tief in Baumhöhlen und -spalten versteckt, daß man erst durch die aufgeschirmten Fruchtkörper aufmerksam wird. Dann allerdings ist der Pilz wegen seiner Größe und Schönheit kaum zu übersehen.

Inonotus dryadeus (Tropfender Schillerporling):
Der Pilz bildet massige Fruchtkörper aus, die sich fast ausschließlich am Stammgrund alter Eichen finden. Die gesamte Oberfläche sondert zahlreiche von Tramafarbstoffen braun gefärbte Wassertropfen aus. Mit dem Gefährdungsgrad 3 steht dieser Großporling ebenfalls in der Roten Liste. In diese Zusammenstellung sind nicht nur gefährdete Arten im Sinne von zurückgehend aufgenommen, sondern auch solche Pilze, deren Wuchsorte heute bedroht sind. Das trifft auf *Inonotus dryadeus* zu, der durch den Bestandsrückgang seines Wirtes gefährdet ist.

Inonotus hispidus (Zottiger Schillerporling):
Dieser einjährige Porling erscheint bei uns ab Juni und ist dann wegen seiner leuchtend rostroten Farben und aufgrund seiner dicken halbkreisförmigen Konsolen kaum zu übersehen. Der Parasit entwickelt mächtige Fruchtkörper — ein Exemplar maß 32 cm Breite und wog über drei Kilogramm —, die an der Hutunterseite aus Guttationskanälen reichlich Flüssigkeit austropfen. Alte, schwärzlich aussehende spröde Fruchtkörper haften noch den ganzen Winter über am Baum. Die verursachte Weißfäule führt zu erheblichen Zerstörungen der befallenen Stämme. *Inonotus hispidus* gilt als sehr aktiver Parasit, er ist der häufigste Schadpilz im Wiesbadener Straßenbaumbestand.



Abb. 8: *Ganoderma resinaceum* (Harziger Lackporling) an *Quercus* (Eiche), 2. VII. 1985



Abb. 10: *Inonotus dryadeus* (Tropfender Schillerporling) an *Quercus* (Eiche), 2. VII. 1985, mit Guttationstropfen

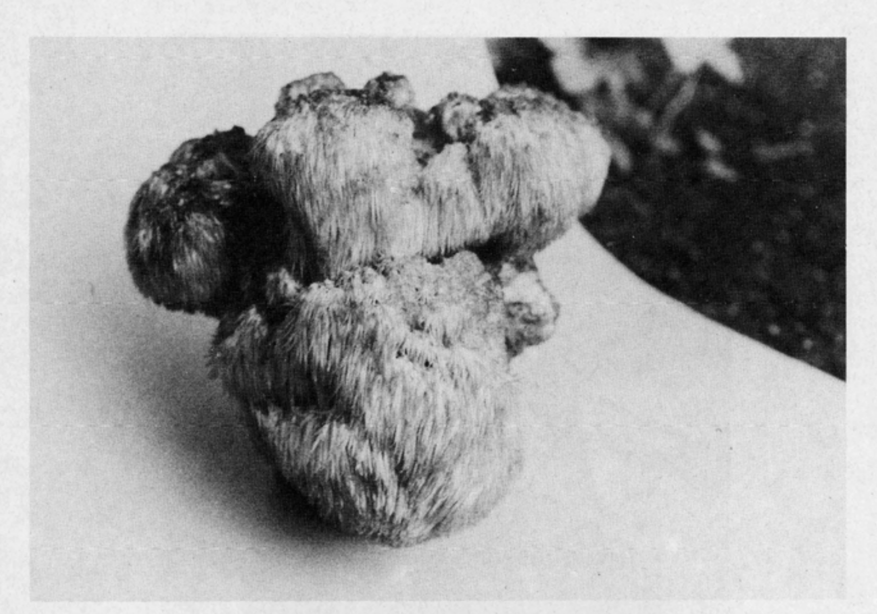


Abb. 9: *Hericium erinaceum* (Igel-Stachelbart) von *Platanus* (Platane), 27. X. 1986

Laetiporus sulphureus (Schwefelporling):
Der Schwefel-Porling erscheint von Mai ab und fällt schon von weitem durch seine großen Fruchtkörper von gelber bis oranger Farbe auf. Er lebt als Parasit mit einem breiten Wirtsspektrum. Der Pilz ist wegen seiner intensiven Abbautätigkeit berüchtigt, die selbst das widerstandsfähige Kernholz von Eichen zerstört. Die erzeugte Braunfäule höhlt den Stamm aus. Alte Fruchtkörper werden weißlich, mürbe und bröcklig, bleiben noch lange am Stamm.

Hericium erinaceum (Igel-Stachelbart):
Dieser Pilz erregt wegen seiner Gestalt besonderes Erstaunen: Ein derber weißlich-gelber Knollen, dessen Oberfläche ganz mit bis zu 5 cm langen herabhängenden Stacheln besetzt ist. Eines seiner Synonyme, *Dryodon caput-medusae*, nimmt vom Aussehen her Bezug auf die griechische Mythologie, auf das Medusenhaupt. Doch der Anblick des Pilzes verwandelt den Betrachter keinesfalls in Stein, läßt ihn nicht den Blick vom schlangenbedeckten Haupt abwenden, um dem Schicksal der Versteinerung zu entgehen. Im Gegenteil: Er nimmt fasziniert den Anblick dieser seltenen Naturerscheinung inmitten der Stadt auf. (Rote Liste Großpilze, Gefährdungsstufe 3). *Hericium erinaceum* „kann in Europa als extrem selten bezeichnet werden" (KRIEGLSTEINER 1985: 192).



Abb. 12: *Laetiporus sulphureus* (Schwefel-Porling) an *Robinia* (Robinie), 27. VII. 1986

Pholiota adiposa (Schleimiger Schüppling):
Diese Art sieht makroskopisch dem Hochthronenden Schüppling sehr ähnlich: beide sind von kräftiger rostgelber Farbe, mit Schuppen an Hut und Stiel, büschelig wachsend am gleichen Wirt. Die beiden Species lassen sich sicher nur mikroskopisch über die Sporengrößen bestimmen. Der Wundparasit erzeugt eine Weißfäule im Kernholz.

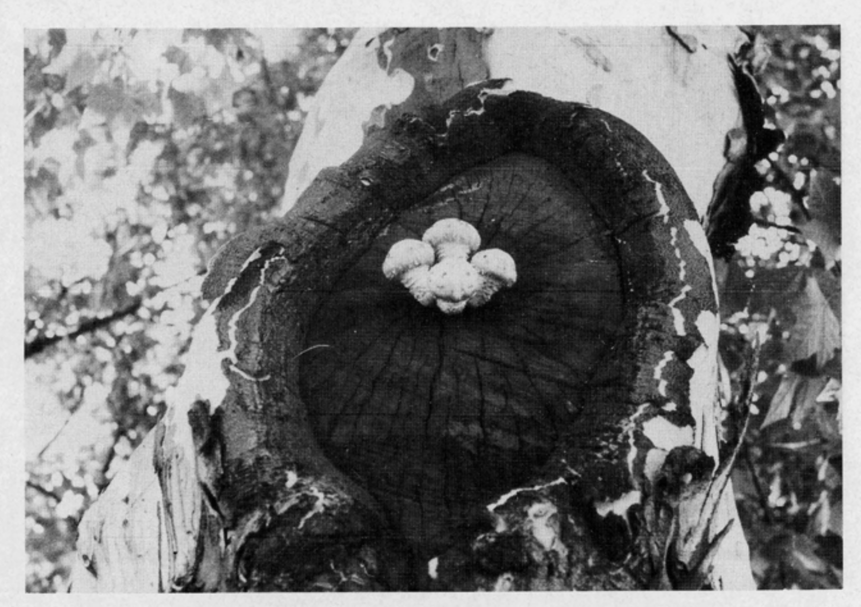


Abb. 13: *Pholiota adiposa* (Schleimiger Schüppling) an *Platanus* (Platane), 28. IX. 1986, junge Fruchtkörper

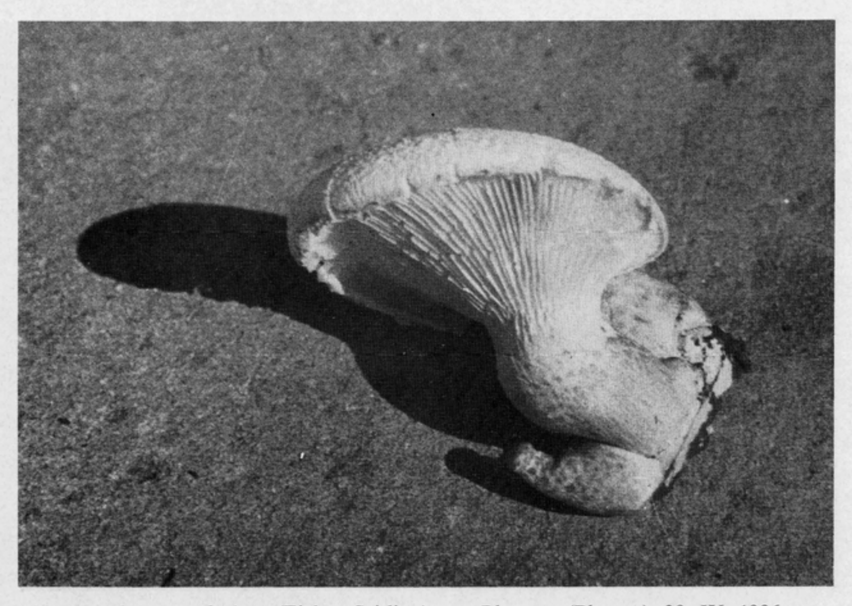


Abb. 14: *Pleurotus dryinus* (Eichen-Seitling) von *Platanus* (Platane), 28. IX. 1986



Abb. 11: *Inonotus hispidus* (Zottiger Schillerporling) an *Sorbus* (Mehlbeere), 21. VI. 1985, mit Guttationstropfen



Abb. 17: *Volvariella bombycina* (Wolliger Scheidling) an *Acer* (Ahorn), 2. VII. 1985

Pleurotus dryinus (Eichen-Seitling):
Der Fruchtkörper von muschelförmiger Gestalt und weißlich-gilbender Farbe mit einem exzentrischen Stiel saß einer mit Baumteer bestrichenen Wundfläche an. Sein Hut ist am Rand stark eingerollt und anfangs mit dem oberen Stielende durch einen watteartigen Schleier verbunden. Dieser bleibt nach dem Aufschirmen des Fruchtkörpers als flüchtiger Behang am Hutrand eine Zeitlang sichtbar, weshalb der Pilz auch den Namen „Behangener Seitling" führt. Er erregt eine intensive, das Kernholz zerstörende Weißfäule.

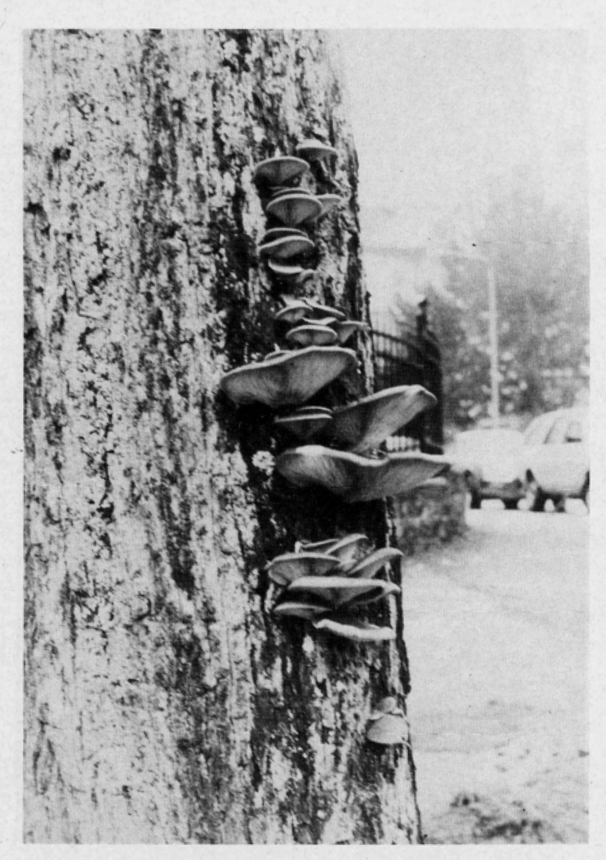


Abb. 15: *Pleurotus ostreatus* (Austern-Seitling) an *Acer* (Ahorn), 7. XII. 1986

Pleurotus ostreatus (Austern-Seitling):
Der Austern-Seitling erscheint spät im Jahr, manchmal im Frühjahr noch einmal. Die Hüte sind sehr variabel in der Farbe und mit einem fast seitlich stehenden Stiel am Holz angewachsen. Die muschelförmigen Fruchtkörper wachsen in Gruppen an zahlreichen Laubbäumen, saprophytisch und parasitisch. Der Pilz ist in jungem Zustand eßbar, wie auch einige andere aufgefundene Holzpilze (*Flammulina velutipes, Hericium erinaceum, Meripilus giganteus, Polyporus squamosus*).



Abb. 16: *Schizophyllum commune* (Gemeiner Spaltblättling) an *Tilia* (Linde), 20. IV. 1985

Schizophyllum commune (Gemeiner Spaltblättling):
Der einzige Pilzfund an einem Jungbaum entfiel auf diese Art. Die Rinde des Baumes wies zahlreiche Längsrisse auf, und zwar auf der nach Südwesten exponierten Stammseite, vermutlich als Folge von Sonnenbrandschäden. Gerade aber die unverletzte Rinde stellt für den Baum den besten Schutz dar, weil holzzerstörende Pilze das Korkgewebe mit seinen suberinhaltigen Zellwänden nicht überwinden können. Durch das Aufreißen der Borke wurden die zuvor geschützten Gewebekomplexe freigelegt und dem Pilzmycel zugänglich. Seiner Ausbreitung stand jetzt nichts mehr im Wege. Die Fruchtkörper folgen in dichter dachziegeliger Anordnung den Längsrissen. Der Pilz tritt hier als Wundparasit auf, greift von der Rinde aus das lebende Holz an und verursacht eine Weißfäule im Splint. *Schizophyllum commune* ist eine licht- und trockenheitsliebende Art, die Besonnung und vorübergehendes Austrocknen verträgt. Der sonnenexponierte Wundbereich wird also den Ansprüchen des Pilzes in besonderem Maße gerecht. An diesem Objekt wird das ganzheitliche Wirkungsgefüge von Pilz und Baum und deren anorganischer Umwelt besonders deutlich.

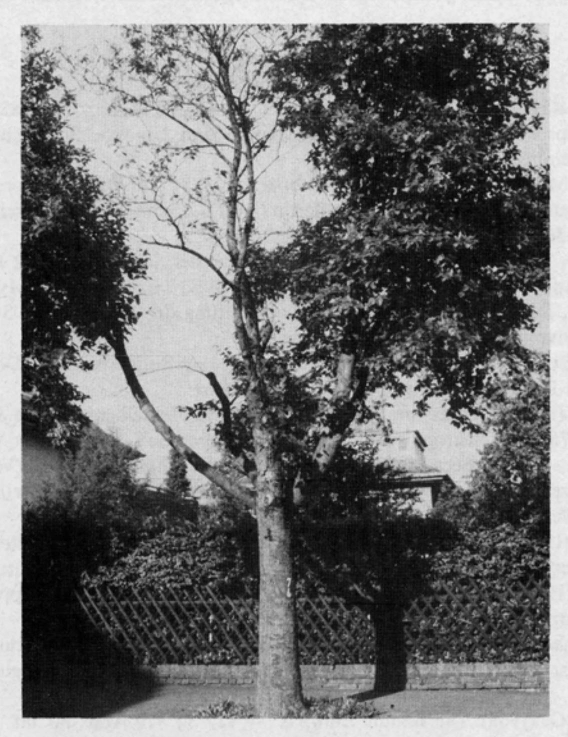


Abb. 18: Absterbender Straßenbaum

5. Schlußbetrachtung

Wie aufgezeigt wurde kann Pilzbefall an Straßenbäumen zum einen zu Stammfäule und Umbruch führen, was im Hinblick auf die Gefährdung der öffentlichen Sicherheit verhindert werden muß. Zum anderen kann Pilzbefall den Wirt physiologisch so weit schädigen, daß er seine sog. Wohlfahrtswirkungen nicht mehr entfalten kann, womit er für das öffentliche Grün funktionslos wird. Schließlich kann Pilzbefall je nach Aggressivität des Erregers den Baum ohne größere Beeinträchtigung noch eine Zeitlang weiterleben lassen. Für den Baumpfleger bedeutet das, besondere Sorgfält und differenzierte Beurteilung bei der Überwachung pilzbefallener Straßenbäume walten zu lassen. Bei dem mykologisch ausgerichteten Beobachter weicht die anfängliche Entdeckerfreude über die Pilzfunde einer besorgten Einstellung. Der naturbewußte Städter schließlich, der von Farben und Formen, vom gesamten Habitus dieser Organismengruppe beeindruckt ist, kommt ebenfalls zu einer anderen Sicht: Pilzvorkommen an Straßenbäumen stellen zwar ein Naturerlebnis dar, sind aber in der Regel als bedrohliche Anzeichen einer geschädigten Baumvegetation zu werten.

6. Schriftenverzeichnis

BAUER, H. J. & H. BICK & B. HEYDEMANN & G. OLSCHOWY & H. SUKOPP (1982): Artenschutz und Biotopschutz. — In: Funkkolleg Mensch und Umwelt, Studienbegleitbrief **10**: 11—46, Weinheim (Verlag Beltz).

BLUME, H. & M. HORBERT & R. HORN & H. SUKOPP (1978): Zur Ökologie der Großstadt unter besonderer Berücksichtigung von Berlin (West).— Schriftenreihe Dtsch. Rat für Landespflege, **30**: 658—677, Bonn-Bad Godesberg

BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN, Hrsg. (1986): Pilze der Schweiz, Band 2 Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gastromycetes. — 416 S., Luzern (Verlag Mykologia).

CHEVALLERIE, DE LA, H. (1974): Studie zur Erhaltung der Wiesbadener Stadtbäume. — Das Gartenamt, **23** (2): 70—83, Hannover.

FINK, H. & EU. NOVAK (1983): Arterhebungen in der Bundesrepublik Deutschland. — Natur und Landschaft, **58** (6): 248—251, Stuttgart.

FITSCHEN, J. (1983): Gehölzflora. — 7. Aufl., 396 S., Heidelberg (Quelle & Meyer).

JAHN, H. (1976): Mitteleuropäische Porlinge (Polyporaceae s. lat.) und ihr Vorkommen in Westfalen. — Bibliotheca Mycologica Band 29 (2. Nachdruck), Vaduz (Verlag Cramer).
(1979): Pilze die an Holz wachsen. — 268 S., 222 Farbf., 19 Schwarzweißf., 114 Zeich., Herford (Verlag Busse).

JÜLICH, W. (1984): Kleine Kryptogamenflora Band IIb/1 Basidiomyceten 1. Teil: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. — 626 S., 175 Abb., Stuttgart (Fischer).

KREISEL, H. (1979): Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands. — Reprint, 284 S., 111 Abb., Vaduz (Cramer).

KRIEGLSTEINER, G. J. (1985): Verbreitung und Ökologie ausgewählter Nichtblätterpilze in der Bundesrepublik Deutschland. — Beihefte z. Zeitschrift f. Mykologie, **6**: 161—226, Karlsruhe.

KRÜSSMANN, G. (1968): Die Bäume Europas. — 127 S., 379 Abb., 80 Taf. Berlin (Verlag Parey).

LANDESHAUPTSTADT WIESBADEN, GRÜNFLÄCHENAMT, HRSG. (1986): Landschaftsökologische Untersuchung, Band 3 Biotopkartierung. — 336 S., Wiesbaden.
ŁAWRYNOWICZ, M. (1982): Macro-fungal flora of Łodz.— In: Urban Ecology, 41—47, hrsg. v. R. Bornkamm, Oxford (Blackwell Scientific Publications).
MEYER, F. H. (1980): Schädliche Umwelteinflüsse auf Straßenbäume in Ballungsgebieten. — In: Die grüne Stadt. Naturschutz in der Großstadt, 19—37, hrsg. v. B. GRZIMEK & H. WEINZIERL, München (BN-Verlag).
(1982): Bäume in der Stadt. — 2. Aufl., 380 S., 48 Tab., Stuttgart (Verlag Ulmer).
MICHAEL, E. & B. HENNIG (1986): Handbuch für Pilzfreunde, 2. Band Nichtblätterpilze. — 3. Aufl., 448 S., Stuttgart (Verlag Fischer).
MOSER, M. (1983): Kleine Kryptogamenflora Band IIb/2 Basidiomyceten 2. Teil: Die Röhrlinge und Blätterpilze. — 5. Aufl., 535 S., 429 Abb., Stuttgart (Fischer).
MÜLLER, K.-H. (1984): Naturwissenschaftliche Daten — Grundlagen für Stadtökologie und ökologische Planung. — In: Ökologie und Stadtplanung, Erkenntnisse und praktische Beispiele integrierter Planung, 165—177, hrsg. v. K. ADAM & T. GROHÉ, Köln (Verlag Kohlhammer).
RYPAČEK, V. (1966): Biologie holzzerstörender Pilze. (Neubearbeitung der tschechischen Erstauflage) — 211 S., 70 Abb., 27 Tab., 16 Taf., Jena (VEB Fischer-Verlag).
RYVARDEN, L. (1976, 1978): The Polyporaceae of North Europe. Vol. 1+2. — Vol. 1 214 S., Vol. 2 507 S., Oslo (Verlag Fungiflora).
SEEHANN, G. (1979): Holzzerstörende Pilze an Straßen-und Parkbäumen in Hamburg.— Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. **71**: 193—221, Stuttgart.
SUKOPP, H. (1973): Die Großstadt als Gegenstand ökologischer Forschung. — Schr. Ver. Verbreitung naturw. Kenntnisse, **113**: 90—140, Wien.
(1983): Ökologische Charakteristik von Großstädten. — In Grundriß der Stadtplanung, 51—82, hrsg. v. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover.
SUKOPP, H. & W. LOHMEYER & H. ELVERS (1985): Naturschutz in der Stadt. Schützt die Lebensräume von Pflanzen und Tieren. — DNR-Schriftenreihe, Heft 2, Bonn (Deutscher Naturschutzring).
WINTERHOFF, W. (1984): Vorläufige Rote Liste der Großpilze. — In: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 162—184, hrsg. v. J. BLAB & E. NOWAK, 4. Aufl., Greven (Verlag Kilda).
WOLKINGER, F. (1977): Die Stadt als künstliches Ökosystem. — In: Stadtökologie. Tagungsbericht Ludwig Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz Graz, 9—41, Graz.

Anschrift der Verfasserin: GISELA SCHADEWALDT, Institut für Biologie-Didaktik, Fachbereich Biologie der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Sophienstr. 1—3, D-6000 Frankfurt/Main 11

Manuskript eingegangen am: 30. Juni 1987